

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
28. Oktober 2004 (28.10.2004)

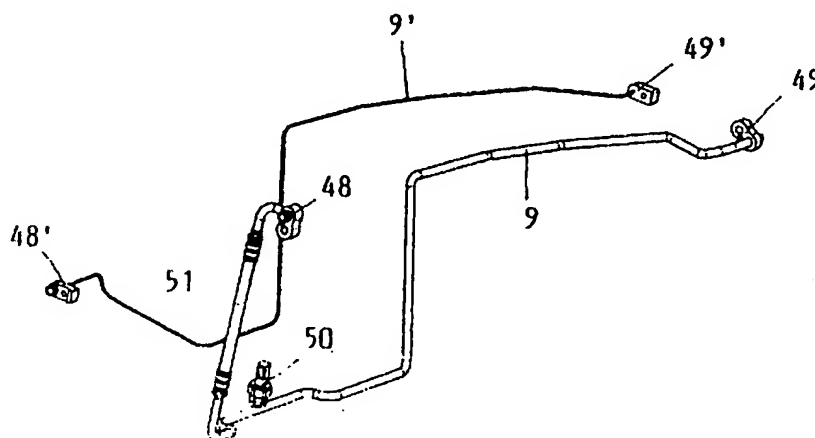
PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/091949 A1**(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B60H 1/00**(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP2004/003790**(22) Internationales Anmeldedatum:  
8. April 2004 (08.04.2004)(25) Einreichungssprache: **Deutsch**(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**(30) Angaben zur Priorität:  
103 17 184.3 15. April 2003 (15.04.2003) **DE**(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **AUDI AG** [DE/DE]; 85045 Ingolstadt (DE).  
**OBRIST ENGINEERING GMBH** [AT/AT]; Rhein-  
strasse 26-27, A-6890 Lustenau (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HAMMER, Hans** [DE/DE]; Bischof-Meiser-Strasse 2a, 85276 Pfaffenhofen (DE). **SCHROEDER, Dirk** [DE/DE]; Römerstrasse 4, 85107 Baar-Ebenhausen (DE). **REBINGER, Christian** [DE/DE]; Cusanusstrasse 31, 85049 Ingolstadt (DE). **OBRIST, Frank** [AT/AT]; Bregenzer Strasse 51, 6900 Bregenz (AT). **WOLF, Frank** [AT/AT]; Holderbaum 25, 6973 Höchst (AT). **GRAZ, Martin** [AT/AT]; Holzstrasse 16, A-6890 Lustenau (AT).(74) Anwalt: **GEISLER, Manfred**; **AUDI AG**,  
Patentabteilung, 85045 Ingolstadt (DE).(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): **AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **MOTOR VEHICLE COMPRISING AN AIR CONDITIONING SYSTEM**(54) Bezeichnung: **KRAFTFAHRZEUG MIT EINER KLIMAAANLAGE**

(57) Abstract: The aim of the invention is to obviate the need for rubber hoses or other flexible rubber compensation elements, which prevent the transmission of vibrations to the vehicle body. To achieve this, the pipelines of an air conditioning system including their pipe couplings (42-45) are configured entirely of metal with an external diameter, in relation to the compressor, of less than 11 mm on the discharge side and less than 13 mm on the suction side. A damping curvature (35, 36) is also configured in the pipelines (6', 12') that connect the compressor to a heat exchanger, in addition to at least one curvature (37-40) required by the installation geometry of the conduit system. The system is also equipped with a pipeline, designed to restrict the flow of operating fluid, said pipeline being configured as a particularly thin pipe with an internal diameter of capillary-tube type proportions, designed to restrict the flow and an external diameter ranging between 2 and 4 mm.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/091949 A1



KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ,

LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

- *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht  
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Zur Vermeidung von in das Kanalsystem einer Fahrzeug-Klimaanlage einzusetzenden Gummischläuchen oder anderer gummielastischen Ausgleichselementen, die die Übertragung von Vibrationen auf die Fahrzeugkarosserie verhindern sollen, sind die Rohrstränge einer Klimaanlage einschliesslich ihrer Rohrkupplungen (42-45) ganzheitlich aus Metall und mit einem Aussendurchmesser versehen, der, bezogen auf den Kompressor, druckseitig kleiner als 11 mm und saugseitig kleiner als 13 mm ist. Weiterhin ist in den den Kompressor mit einem Wärmetauscher verbindenden Rohrsträngen (6', 12') zusätzlich zu mindestens einer durch die Einbaugeometrie des Kanalsystems bedingten Krümmung (37-40) eine Dämpfungskrümmung (35, 36) vorgesehen. Ausserdem ist ein Rohrstrang, in dem funktionsgemäss eine Drosselung der Strömung des Betriebsmittels vorzusehen ist, als besonders dünnes Rohr mit einem zur Drosselung der Strömung bestimmten, kapillarrohrartigen Innendurchmesser und einem Aussendurchmesser im Bereich von 2 bis 4 mm ausgeführt.

### Kraftfahrzeug mit einer Klimaanlage

Die Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug mit einer Klimaanlage, deren Kanalsystem einen am Triebwerk des Fahrzeuges befestigten Kompressor mit mindestens einem an der Fahrzeugkarosserie befestigten Wärmetauscher verbindet, wobei das im Triebwerksraum des Fahrzeuges verlaufende Kanalsystem mindestens eine durch die Einbaugeometrie im Fahrzeugraum bedingte Rohrkrümmung aufweist, zumindest ein Teil der Rohrstränge des Kanalsystems aus metallischem Werkstoff besteht und zur Vermeidung der Übertragung von Schwingungen vom Kompressor auf die Fahrzeugkarosserie Mittel zur Schwingungsdämpfung vorgesehen sind.

Das Triebwerk eines Kraftfahrzeuges und der an ihm befestigte Kompressor einer Klimaanlage erzeugen bekanntlich mechanische Schwingungen und Druckpulsationen im strömenden Wärmeträger, deren Übertragung auf die Karosserie bzw. auf die Fahrgastzelle durch Dämpfungsmittel zu verhindern ist. Das Triebwerk des Fahrzeuges ist hierzu auf gummielastischen Dämpfungskörpern gelagert. Außerdem sind z.B. entsprechend der US 5,367,883 in die vom Kompressor zu einem Wärmetauscher führenden Rohrstränge des Kanalsystems der Klimaanlage armierte Gummischlauchstücke eingefügt, die dank ihrer Pulsationsdämpfung durch Radial- und Längsdehnung eine Schwingungsübertragung vom Triebwerk und vom Kompressor auf die einerseits im Frontbereich und andererseits im Klimakasten des Fahrzeuges an der Karosserie befestigten Wärmetauscher und damit auch auf die Karosserie verhindern. Außerdem erleichtern die Gummischlauchstücke durch ihre Biegsamkeit die Montage oder Demontage des Triebwerkes sowie die Verlegung der Rohre des Kanalsystems im Triebwerksraum des Fahrzeuges.

Durch die erheblichen, im Kanalsystem auftretenden Drücke ist die armierte Herstellung und dichte Einfügung von Gummischlauchstücken in die sonst metallischen Rohrleitungsstränge des Kanalsystems über jeweils eine endseitige Hochdruckrohrverbindung jedoch sehr aufwändig und entsprechend teuer. Weiterhin beanspruchen die Gummischlauchstücke durch ihren größeren Durchmesser zusätzlichen Raum innerhalb des Triebwerksraumes des Fahrzeuges, so dass ihre Verlegung erschwert ist. Diese Gummischläuche führen außerdem zu einem Verlust an Betriebsmittel, da sie nicht vollständig diffusionsdicht ausführbar sind. Auch können sie nicht verhindern, dass Feuchtigkeit in das Kanalsystem eindiffundiert, so dass die

**BESTÄTIGUNGSKOPIE**

Schmiereigenschaften des im Betriebsmittel enthaltenen Schmieröls beeinträchtigt werden. Diese Nachteile sind auch in der US 5,182,922 beschrieben. Die ersatzweise Verwendung von flexiblen Rohrverbindern kann jedoch aufgrund der dabei verwendeten, Scherkräften ausgesetzten, elastischen Dicht- und Gelenkmittel diesen Nachteil nicht vollständig beheben und eignet sich außerdem nicht im Hochdruckbereich bzw. für Klimaanlage mit CO<sub>2</sub> als Betriebsmittel.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die genannten Nachteile zu vermeiden und entsprechend ein Fahrzeug mit einer Klimaanlage zu finden, die bei geringen Herstellungskosten und geringerem Raumbedarf die Übertragung von Schwingungen auf Wärmetauscher der Klimaanlage und damit auf die Fahrzeugkarosserie verhindert.

Die Lösung der genannten Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß dadurch, dass zumindest ein Rohrstrang, der einerseits an dem Kompressor und andererseits an einem an der Fahrzeugkarosserie befestigten Wärmetauscher des Kanalsystems angeschlossen ist, ganzheitlich aus metallischem Werkstoff besteht und einen Außendurchmesser von weniger als 13 mm aufweist.

Es wurde somit gefunden, dass trotz der sehr kostengünstigen, ganzheitlichen Verwendung eines relativ starren metallischen Werkstoffes für mindestens einen der Rohrstränge des Kanalsystems und seine Auslegung für die in Klimaanlage üblichen hohen Drücke, insbesondere für Kohlendioxid, eine ausreichende Nachgiebigkeit der Rohrstränge erzielbar ist, um die Übertragung von Vibrationen auf einen angeschlossene Wärmetauscher und damit auf die Fahrzeugkarosserie ausreichend zu dämpfen. Für die Montage des Rohrstranges ergibt sich durch seinen ganzheitlich verhältnismäßig geringen Durchmesser einerseits ein geringerer Platzbedarf im Triebwerksraum und andererseits eine Biegsamkeit, die seine Verlegung im Triebwerksraum vereinfacht.

Es versteht sich, dass die genannten Vorteile umso deutlicher werden, je kleiner der erfindungsgemäß geringe Rohrdurchmesser ist. Entsprechend einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann in dem Bereich des Kanalsystems der Klimaanlage, in dem funktionsgemäß eine Drosselung der Strömung ihres Betriebsmittels vorzusehen ist, ein besonders dünner Rohrstrang mit einem kapillarrohrartigen Innendurchmesser von z.B. weniger als 2 mm und einer der Einbaugeometrie angepassten Länge von z.B. 900 mm vorgesehen sein, so dass

sich neben der Einsparung eines Drosselventils eine besonders hohe Dämpfung von Vibrationen ergibt sowie der Vorteil seiner besonders einfachen Verlegung im Triebwerksraum des Fahrzeuges. Diese Ausführung ist auch besonders vorteilhaft bei der Anwendung der Erfindung an einer Klimaanlage, die zur Beheizung des Fahrzeuges auf einen sogenannten Dreiecksprozess umschaltbar ist, bei dem ebenfalls ein Rohrstrang direkt vom Kompressor zu einem der Fahrzeugbeheizung dienenden Wärmetauscher führt.

Wenn der Durchmesser eines z.B. saugseitigen ganzmetallischen Rohrstranges im oberen, erfindungsgemäßen Bereich gewählt wird, kann seine Ausbiegbarkeit gegenüber bekannten, gummielastischen Schlauchstücken, trotz ausreichender Dämpfungseigenschaften, geringer sein, so dass er durch gewaltsames Wegbiegen von Hand, z.B. zur Freigabe eines Montage- raumes beim Aus- oder Einbau des Triebwerkes des Fahrzeuges, beschädigt werden könnte. In diesem Fall kann an gut zugänglicher Stelle im Triebwerksraum, in Abstand von den notwendigen Anschlusskupplungen am Wärmetauscher und Kompressor eine zusätzliche, gegenüber einem Schlauchstück wesentlich kostengünstigere Rohrkupplung angeordnet werden.

Die ganzheitliche Ausführung der Rohre des Kanalsystems aus Metall und vorzugsweise einer Aluminiumlegierung führt zwar zu einer geringeren Dämpfung von Druckpulsationen im Betriebsmittelstrom der Klimaanlage, jedoch können diese durch eine im Kanalsystem auf begrenzter Länge vorgesehene Querschnittserweiterung, z.B. in Form eines an sich bekannten, in einem Rohrstrang eingelöteten Mufflers verhindert werden. Ein solcher lässt sich durch Tiefziehen kostengünstig z.B. aus derselben Aluminiumlegierung herstellen, wie sie vorzugsweise für die Rohrstränge des Kanalsystems verwendet wird.

Weitere Ausführungsformen der Erfindung sind der folgenden Beschreibung an Hand der Zeichnungen zu entnehmen. Es zeigt:

Fig.1 eine stark vereinfachte, schematische Darstellung des Kanalsystems einer Klimaanlage mit Anordnung im Triebwerksraum eines Fahrzeuges,

Fig.2 eine perspektivische Darstellung von zwei Rohrsträngen des Kanalsystems einer Klimaanlage entsprechend dem Stand der Technik,

Fig.3 eine perspektivische Darstellung von zwei Rohrsträngen des Kanalsystems einer Klimaanlage entsprechend der Erfindung und

Fig.4 eine perspektivische, vergleichende Darstellung je eines Rohrstranges entsprechend dem Stand der Technik und entsprechend der Erfindung.

Die in Fig.1 dargestellte, sowohl zum Kühlen als auch zum Heizen geeignete Klimaanlage 1 hat auf übliche Weise einen am Triebwerk 2 des Kraftfahrzeuges befestigten Kompressor 3. Dieser fördert im Kühlbetrieb das vorzugsweise aus Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) bestehende Betriebsmittel über ein Umschaltventil 4 in Richtung des Pfeiles 5 durch einen ersten, druckseitigen Rohrstrang 6 zu einem ersten, frontseitig an der Fahrzeugkarosserie 7 befestigten Wärmetauscher 8. Dieser ist über einen zweiten Rohrstrang 9 mit einem an der Fahrzeugkarosserie 7 befestigten und im z.B. im Klimakasten des Fahrzeuges angeordneten zweiten Wärmetauscher 10 verbunden. In diesem zweiten Rohrstrang 9 erfolgt funktionsgemäß die Expansion des Betriebsmittels, wofür entsprechend bisheriger Technik ein Expansionsventil 11 vorgesehen ist. Ein dritter Rohrstrang 12 führt das Betriebsmittel saugseitig zurück zum Kompressor 3.

Im Heizbetrieb, d.h. nach Umschalten des Ventils 4, fördert der Kompressor 3 das Betriebsmittel in Richtung des Pfeiles 14 über einen vierten Rohrstrang 15 direkt zu einem an der Karosserie 7 befestigten Wärmetauscher 10, der mit dem zuvor genannten Wärmetauscher 8 identisch sein kann. Auch in diesem vierten Rohrstrang 15 erfolgt funktionsgemäß eine Expansion des Betriebsmittels, so dass sich im Druck-Enthalpiediagramm entsprechend einem sogenannten Dreiecksprozess ein dreieckförmiges Betriebsdiagramm ergibt. Entsprechend bisheriger Technik wird hierzu ein weiteres Expansionsventil 16 verwendet.

Um zu verhindern, dass sich die Vibrationen des Hubkolbentriebwerkes 2 sowie des, z.B. nach dem Taumelscheibenprinzip arbeitenden Hubkolbenkompressors 3 und die Druckpulsationen des Betriebsmittels der Klimaanlage über den ersten, dritten und vierten Rohrstrang 6, 12 und 15 auf die Wärmetauscher 8 und 10 und damit auf die Fahrzeugkarosserie 7 und folglich bis zum Fahrgastraum des Kraftfahrzeuges fortpflanzen, ist entsprechend der Darstellung in Fig.2 in den Rohrsträngen 6,12,15 bekannter Klimaanlagen 1 jeweils ein faserarmerter Gummischlauch 17 und 18 eingesetzt und über aufgedruckte Rohrmanschetten 19 bis 22 mit den sonst metallischen Strangbereichen 23 bis 26 dichtend verbunden. An ihren Enden sind

diese Rohrstränge 6,12 jeweils über Rohrkupplungselemente 27 bis 30 einerseits am Kompressor 3 und andererseits an einem der Wärmetauscher 8,10 lösbar angeschlossen.

Da eine der kompressorseitigen Anschlusskupplungen (29) nach Einbau des Triebwerkes 2 im Triebwerksraum 31 nicht mehr zugänglich ist, führt ein kurzes Rohrstück 32 zu einer montagegerechten Position, an der eine weitere, lösbare Rohrkupplung 33 vorgesehen ist. Der druckseitige Rohrabschnitt 6 hingegen lässt sich zur Montage oder Demontage des Triebwerkes 2 aufgrund der Flexibilität des Gummischlauchs 17 seitlich in eine Freigabeposition wegbiegen.

Die Fig.3 zeigt zwischen dem Kompressor 3 und einem Wärmetauscher 8,10 verlaufende Rohrstränge 6',12', vorzugsweise eines CO<sub>2</sub>-Kanalsystems, in erfindungsgemäßer Ausführung und entsprechend ganzheitlich aus Metall, z.B. aus einer Aluminiumlegierung. Ihr verhältnismäßig geringer Außendurchmesser von saugseitig (12) weniger als 13 mm und von druckseitig (6') weniger als 11 mm führt trotz einer hohen Prüfdruckfestigkeit von z. B. 500 bar, verbunden mit mindestens einer Rohrkrümmung 35,36 zu einer ausreichenden Nachgiebigkeit im Rohrstrang 6',12, um die Übertragung von Vibrationen vom Triebwerk 2 auf die Fahrzeugkarosserie 7 zu verhindern. Vorzugsweise sind diese Rohrkrümmungen 35,36 als Dämpfungskrümmungen zusätzlich zu mindestens einer durch die Einbaugeometrie des Kanalsystems bedingten Rohrkrümmung 37 bis 40 vorgesehen.

Zur Erleichterung von Arbeiten im Triebwerksraum 31, einschließlich Montage und Demontage des Triebwerkes 2, ist in jedem der Rohrstränge 6' und 12' in größerem Abstand von endseitigen Rohrkupplungselementen 42 bis 45 eine zusätzliche, leicht lösbare Rohrkupplung 46 und 47 vorgesehen, die ebenfalls einschließlich ihres nicht dargestellten Dichtringes ganzheitlich metallisch und damit diffusionsdicht ausgeführt sind.

Die Darstellung der Fig.4 zeigt nebeneinander zum einen eine erfindungsgemäße Ausführung des zweiten Rohrstranges 9' und zum anderen seine Ausführung (9) entsprechend dem Stand der Technik. Da in diesem, jeweils über endseitige Kupplungselemente 48',49 bzw. 48,49 mit einem der Wärmetauscher 8,10 verbundenen zweiten Rohrstrang 9 die Expansion des Betriebsmittels der Klimaanlage 1 zu erfolgen hat, ist entsprechend dem Stand der Technik in diesem ein Expansionsventil 50 vorgesehen. Außerdem ist auch in diesem zweiten Rohrstrang 9 ein Gummischlauch 51 montiert, der durch seine Biegsamkeit seine Verlegung im Triebwerksraum 31 erleichtern soll und ebenfalls zur Dämpfung von Vibrationen beitragen soll.

Aufgrund einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist dieser zweite Rohrstrang 9', in dem funktionsgemäß eine Drosselung der Strömung des Betriebsmittels der Klimaanlage vorzusehen ist, als dünner Rohrstrang 9' mit einem zur Drosselung der Betriebsmittelströmung geeigneten, kapillarrohrartig kleinen Innendurchmesser ausgeführt, so dass ein Expansionsventil 50 überflüssig wird. Der Außendurchmesser dieses der Drosselung dienenden Rohrstranges 9' kann somit erheblich kleiner sein als derjenige des ersten und zweiten Rohrstranges 6 und 12 bzw. 6 und 12 und beispielsweise im Bereich von 2 bis 4 mm liegen. Folglich ist dieser Rohrstrang 9' besonders flexibel und im Triebwerksraum 31 raumsparend und leicht zu montieren. Das Gleiche gilt auch für einen dem Heizbetrieb einer CO<sub>2</sub>-Klimaanlage 1 dienenden Rohrstrang 15, indem das dort übliche Expansionsventil 16 auf erfindungsgemäße Weise durch einen ganzmetallischen dünnen Rohrstrang (15') mit kapillarrohrartig kleinem Innendurchmesser ersetzt werden kann.

Zur Vermeidung der Übertragung von Vibrationen aufgrund von Druckpulsationen im Betriebsmittelstrom der Klimaanlage 1 kann weiterhin in die druckseitigen, ganzmetallischen Rohrstränge 6', 15' oder in eine eventuell vorhandene Rohrleitung zwischen dem Kompressor 3 und dem Umschaltventil 4 ein Zusatzvolumen vorgesehen sein. Ein solches Zusatzvolumen kann durch einen vergrößerten Rohrdurchmesser über eine bestimmte Teillänge realisiert werden oder durch ein separates, in den Rohrstrang bzw. die Rohrleitung eingefügtes Bauteil einen sogenannten Muffler 52. Ein solches Zusatzvolumen kann aber auch in den Kompressor 3 integriert sein.

Um zu verhindern, dass ein als Expansionsventil (11, 16) wirkendes dünnes Rohr 9' und 15' mit kapillarrohrartig kleinem Innendurchmesser durch Verunreinigungen im Betriebsmittelstrom verstopft, ist vorzugsweise im betreffenden Kanalsystem ein Filter 53 vorgesehen, der beispielsweise mit dem Muffler 52 eine bauliche Einheit bildet. Außerdem kann der Filter 53 auf nicht dargestellte Weise mit einem Homogenisator kombiniert sein, so dass nachteilig große Gasblasen im Betriebsmittelstrom homogen aufgeteilt werden.



### Patentansprüche

1. Kraftfahrzeug mit einer Klimaanlage (1), deren Kanalsystem (6,12,15) einen am Triebwerk (2) des Fahrzeuges befestigten Kompressor (3) mit mindestens einem an der Fahrzeugkarosserie (7) befestigten Wärmetauscher (8,10) verbindet, wobei das im Triebwerksraum (31) des Fahrzeuges verlaufende Kanalsystem (6,9,12,15) mindestens eine durch die Einbaugeometrie im Fahrzeugraum bedingte Rohrkrümmung (37-40) aufweist, zumindest ein Teil der Rohrstränge (6,9,12,15) des Kanalsystems aus metallischem Werkstoff besteht und zur Vermeidung der Übertragung von Schwingungen vom Kompressor (3) auf die Fahrzeugkarosserie (7) Mittel zur Schwingungsdämpfung vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Rohrstrang (6',12',15'), der einerseits an dem Kompressor (3) und andererseits an einem an der Fahrzeugkarosserie (7) befestigten Wärmetauscher (8,10) angeschlossen ist, einschließlich seiner Rohrkupplungen (42-45) ganzheitlich aus metallischem Werkstoff besteht und einen Außendurchmesser von weniger als 13 mm aufweist.
2. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in dem mindestens einen, ganzheitlich aus Metall bestehenden Rohrstrang (6',12',15') zusätzlich zu mindestens einer durch seine Einbaugeometrie im Triebwerksraum bedingten Rohrkrümmung (37-40) mindestens eine Dämpfungskrümmung (35,36) vorgesehen ist.
3. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Rohrstrang (9'15'), in dem funktionsgemäß eine Drosselung der Strömung des Betriebsmittels der Klimaanlage (1) vorzusehen ist, als dünner Rohrstrang (9',15') mit einem zur Drosselung der Strömung bestimmten, kapillarrohrartig kleinen Innendurchmesser ausgeführt ist.
4. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet dass das Betriebsmittel der Klimaanlage CO<sub>2</sub> ist und der Außendurchmesser seiner Rohrstränge, bezogen auf den Kompressor (3), druckseitig kleiner als 11 mm und saugseitig kleiner als 13 mm ist.

5. Kraftfahrzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Bereich des CO<sub>2</sub>-Kanalsystems der Klimaanlage (1), in dem funktionsgemäß eine Drosselung der Strömung ihres CO<sub>2</sub>-Betriebsmittels vorzusehen ist, als dünner Rohrstrang (9',15') mit einem kapillarrohrartigen Innendurchmesser von weniger als 2mm und einem Außendurchmesser im Bereich von 2 bis 4 mm ausgeführt ist.
6. Kraftfahrzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass in Strömungsrichtung vor dem Rohrstrang (9',15') mit kapillarrohrartigem Innendurchmesser im Kanalsystem ein Filter (53) eingesetzt ist
7. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein ganzmetallischer Rohrstrang (6',12') des Kanalsystems in Abstand von seinen Anschlusskupplungen (42-45)) am Kompressor (3) und am Wärmetauscher (8,10) eine zusätzliche Rohrkupplung (46,47) aufweist.
8. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass in einem druckseitig vom Kompressor (3) zu einem Wärmetauscher (8) führenden Rohrstrang (6') des Kanalsystems der Klimaanlage (1) eine zur Dämpfung von Druckimpulsen in der Betriebsmittelströmung bestimmte Querschnittserweiterung (52) vorgesehen ist.
9. Kraftfahrzeug nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die zur Dämpfung von Druckimpulsen bestimmte Querschnittserweiterung des Kanalsystems in einem Rohrstrang als mufflerartige Rohrerweiterung (52) vorgesehen ist.
10. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohrstränge (6,12,15) des Kanalsystems der Klimaanlage (1) einschließlich ihrer Rohrkupplungen (42-49) und deren Dichtelemente aus diffusionsdichtem Metall ausgeführt sind.

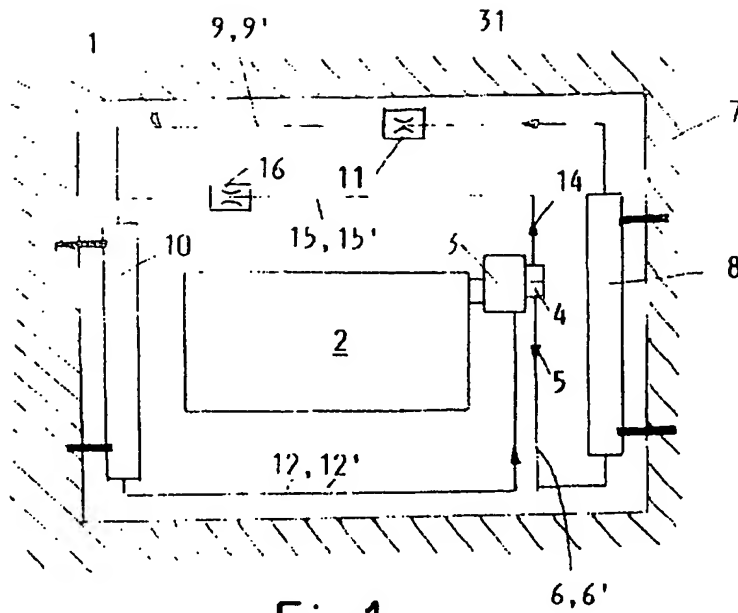


Fig.1

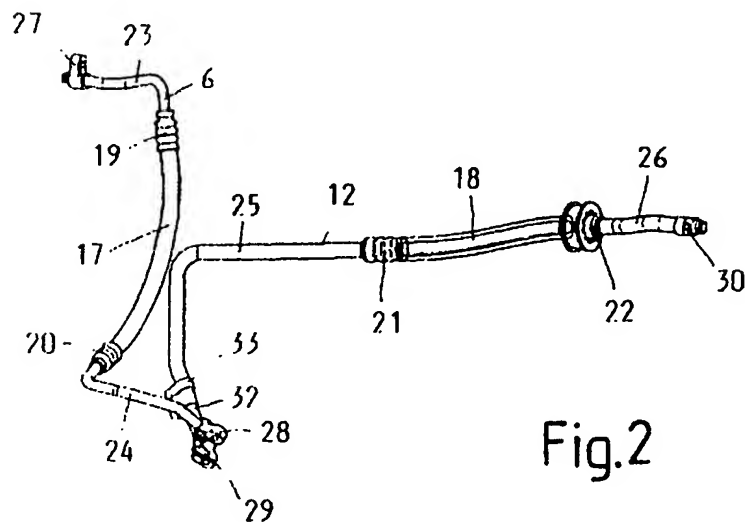
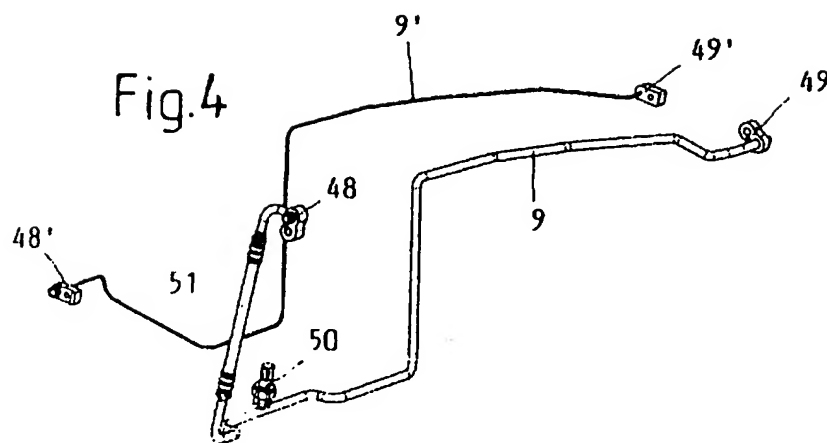
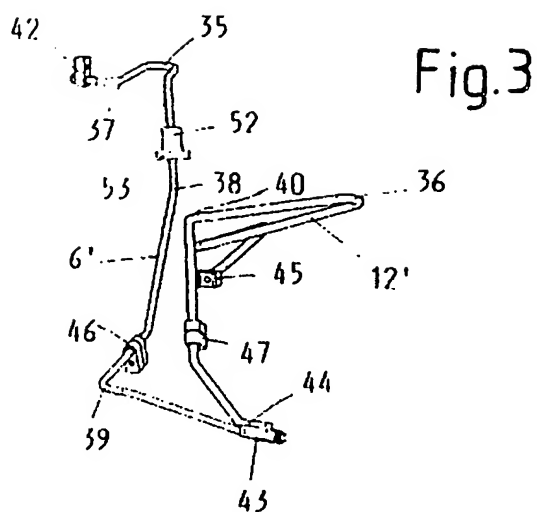


Fig.2



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/003790

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B60H1/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B60H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 367 883 A (HONDA SHIN ET AL) 29. November 1994 (1994-11-29) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche; Abbildung 1 -----	1-10
A	US 4 204 707 A (BRONS ALBERT J ET AL) 27. Mai 1980 (1980-05-27) Spalte 3; Anspruch 1; Abbildungen 1,2 -----	1-10
A	US 5 521 340 A (THAWANI PRAKASH T ET AL) 28. Mai 1996 (1996-05-28) Ansprüche; Abbildungen 1,2 -----	8,9
A	US 4 408 467 A (MURNANE RAYMOND J ET AL) 11. Oktober 1983 (1983-10-11) Spalte 3; Ansprüche; Abbildungen 1,2 -----	3

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

28. Juli 2004

Absenddatum des Internationalen Recherchenberichts

17/08/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Chavel, J

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

nationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/003790

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5367883 A	29-11-1994	JP 3237263 B2 JP 5306843 A	10-12-2001 19-11-1993
US 4204707 A	27-05-1980	KEINE	
US 5521340 A	28-05-1996	KEINE	
US 4408467 A	11-10-1983	AU 553905 B2 AU 9077082 A BR 8206743 A EG 15861 A ES 8405132 A1 FR 2517038 A1 GB 2109912 A ,B IN 158282 A1 IT 1153655 B JP 1346726 C JP 58095171 A JP 60053265 B MX 156417 A MY 2287 A PH 18782 A	31-07-1986 02-06-1983 04-10-1983 30-10-1987 01-09-1984 27-05-1983 08-06-1983 11-10-1986 14-01-1987 13-11-1986 06-06-1983 25-11-1985 19-08-1988 31-12-1987 25-09-1985